

## Het TCCC protocol: een waardevolle aanvulling voor de Medic SF?

door M. Leeflang<sup>a</sup>, C.M.N. Veltman<sup>a</sup>  
en majoor-arts A.G. Kleinhout<sup>b</sup>

### Samenvatting

De tot op heden gebruikte traumatologie protocollen in het Nederlandse leger zijn afgeleid van het Amerikaanse Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol. In dit protocol wordt geen rekening gehouden met de specifieke omstandigheden waarin de Medics Special Forces functioneren. Voor onder andere deze doelgroep werd binnen het Amerikaanse leger het "Tactical Combat Casualty Care protocol" ontwikkeld, dat rekening houdt met de situatie waarin de gewonde(n) en de hulpverlener zich bevinden. Dit protocol wijkt hierdoor op een aantal essentiële punten af van het ATLS protocol.

Implementatie van de essentie van dit protocol in de opleiding tot Medic Special Forces kan een bijdrage leveren aan het optimaliseren van de zorg voor gewonde Special Forces.

### Inleiding

De Medic Special Forces (Medic SF) vindt men bij het Korps Commandotroepen (KCT) en het Korps Mariniers (MARNS).

Hij is degene die tijdens Special Forces-missies verantwoordelijk is voor de direct geleverde medische zorg aan teamleden. Dit betreft zowel hulpverlening bij traumatologische als niet traumatologische spoedeisende aandoeningen. Uitgangspunt is dat de missie wordt uitgevoerd en dat een gewonde collega zo goed mogelijke zorg ontvangt.

Uit de internationale militair medische literatuur blijkt dat het tijdsinterval tussen het gewond raken en het moment van evacuatie van slachtoffers, tijdens een SF missie vaak aanzienlijk kan zijn (uren tot dagen). Dit houdt in dat de Medic SF gedurende een lange periode, onder primitieve omstandigheden (mogelijk vijandelijk vuur, ongunstige omgevingsfactoren zoals duisternis, koude en vochtigheid) en met een beperkte medische kennis en uitrusting, efficiënt moet kunnen werken om zijn gewonde collega in leven te houden.

Dit vraagt om een gedegen medische opleiding, waarbij in de gehanteerde protocollen rekening dient te worden gehouden met de beschreven omstandigheden. De ATLS doctrine is niet voor deze doelgroep ontwikkeld en houdt dan ook geen rekening met bovengenoemde primitieve omstandigheden. Het is daarom de vraag of de ATLS richtlijnen ongewijzigd gebruikt kunnen

worden in de omstandigheden waarin Special Operations Forces werken. Het Amerikaanse Tactical Combat Casualty Care project team ontwikkelde, na uitgebreid onderzoek, protocollen voor deze doelgroep welke afwijken van de ATLS doctrine. Voorgesteld wordt om de essentie hiervan in te passen in de Nederlandse Medic SF-opleiding en mogelijk ook in andere medisch militaire cursussen.

### Huidige spoedeisende geneeskundige opleidingen (traumatologie) binnen Defensie

De traumatologie opleidingen voor de onderofficieren geneeskundige dienst en voor militairen met een geneeskundige neventaak volgen de principes van de Advanced Trauma Life Support doctrine. Deze doctrine is ontwikkeld door het American College of Surgeons met als doel de traumazorg systematisch en volgens prioriteiten te verlenen. De Battlefield Advanced Trauma Life Support cursus (B-ATLS) is de militaire modificatie van de ATLS.

B-ATLS houdt in het bijzonder rekening met een setting waarbij sprake is van:

- minder (diagnostische) middelen,
- minder personeel,
- een groter patiëntenaanbod.

Zowel de ATLS als de B-ATLS zijn cursussen ontwikkeld voor artsen.

In de civiele zorg bestaan enkele opleidingen voor overige spoedeisende hulpverleners welke aansluiten bij de ATLS doctrine. Dit betreft onder andere de Pre-Hospital Trauma Life Support

cursus (PHTLS) en de Trauma Nurse Care Course (TNCC). Voor de algemeen militair verpleegkundigen (AMV) wordt de module "spoedeisende geneeskunde" verzorgd door de Stichting Opleidingen Scholing Ambulance hulpverlening (SOSA). Deze module bestaat uit een aantal onderdelen van de (civiele) opleiding tot ambulance verpleegkundige. Het hierbij gehanteerde "Landelijk Protocol Ambulancezorg", is gebaseerd op de PHTLS. Na het afronden van de door de SOSA verzorgde module volgt de PHTLS.

Voor het overige medische personeel en personeel met een geneeskundige neventaak bestaan geen civiel erkende opleidingen welke afgeleid zijn van de ATLS doctrine.

Voor deze doelgroep zijn enkele militaire cursussen ontwikkeld:

- Combat Life Saver cursus (CLS),
- Primary Trauma Life Support cursus (PTLS),
- Medic SF.

Deze cursussen hanteren de (B)-ATLS principes, waarbij echter een vertaalslag is gemaakt in verband met de beperkte medische vooropleiding en de beschikbare opleidingsduur.

### Opleidingstraject van de Medic SF binnen het KCT

De ploegleden van het Korps Commandotroepen krijgen in de basis militaire training een aantal medische basisvaardigheden aangeleerd, die verplicht zijn voor iedere militair binnen de Koninklijke Landmacht: de zelfhulp en kameradenhulp (ZHKH). Na het behalen van de groene baret wordt iedere Commando verder medisch opgeleid tijdens een aanvullende medische opleiding. Na het evalueren van de opleidingsresultaten worden enkele personen aangewezen, die op basis van hun resultaten en interesse in aanmerking komen voor het volgen van de opleiding tot Medic SF. Men

<sup>a</sup> Arts-instructeur bij het Opleidingscentrum Militair Geneeskundige Diensten (OCMGD).

<sup>b</sup> Hoofd Instructiegroep Artsen bij het OCMGD. Artikel ontvangen augustus 2004.

heeft op dat moment, na 28 weken basisopleiding, ongeveer 8 weken medische opleiding achter de rug. Degenen met goede resultaten en die vrijwillig kiezen voor de Medic opleiding worden vervolgens verder opgeleid op het Opleidings Centrum Militair Geneeskundige Diensten (OCMGD) te Hilversum. De opleiding aldaar duurt 10 weken (medische basisvakken, traumatologische spoedeisende geneeskunde). Later in het opleidingstraject volgt een module van 3 weken (niet traumatologische spoedeisende geneeskunde).

### Het werkteerrein van de Medic SF binnen het KCT

Commandoteams worden opgeleid om gedurende langere perioden zelfstandig te kunnen opereren. Het Korps Commandotroepen bestaat uit 4 compagnieën, te weten een instructiecompagnie en drie parate compagnieën. Elke parate compagnie bestaat uit 8 ploegen van 8 mensen. Binnen iedere ploeg zijn vier specialisaties te onderkennen, te weten:

- 2 demolisten,
- 2 communicatie specialisten,
- 2 scherpschutters,
- 2 Medics.

De omstandigheden waarin de Medics werken verschillen - zoals eerder genoemd - op een groot aantal punten van de civiele prehospitalische zorg en van de meeste andere medische settings:

- optreden onder (dreiging van) vijandelijk vuur,
- gebrek aan licht om bij te werken,
- ongunstige omgevingsfactoren,
- beperkte medische uitrusting,
- bemoeilijkt transport van slachtoffers,
- verlengde evacuatie tijd van slachtoffers,
- beslissingen van commandant aangaande de missie.

### Een gewonde in een militaire setting

De behandeling van een gewonde militair speelt zich over het algemeen af in een tactische context. Gesteld kan worden dat goede geneeskunst soms slechte tactiek kan zijn en dat slechte tactiek een gevaar voor het gehele team kan opleveren en de kans op het met succes uitvoeren van een missie kan verkleinen<sup>1,2</sup>.

Verder verschillen letsels waarmee militaire hulpverleners (en dus ook de Medic) tijdens gevechtssituaties geconfronteerd worden van civiel

Oorzaken van overlijden in gevechtssituaties	procentueel
Penetrerend hoofdletsel	31%
Chirurgisch niet corrigeerbaar rompletset	25%
Potentieel chirurgisch corrigeerbaar trauma	10%
Verbloeding ten gevolge van letsel van extremiteiten	9%
Mutilerend blastletsel	7%
Spanningspneumothorax	5%
Ademhalingsproblematiek	1%
Infecties en late complicaties shock	12%

Tabel 1.

opgelopen letsels. Relatief vaker dan in de burgermaatschappij is er sprake van penetrerend letsel (90% van de letsels opgelopen tijdens gevechtshandelingen zijn penetrerende letsels). In de overige gevallen betreft het vooral stomp-, blast- en thermisch letsel. Ten gevolge van het gebruik van geavanceerde wapens zijn de opgelopen wonden vaak ernstiger dan civiel opgelopen penetrerende letsels. 90% van de dodelijke slachtoffers overlijdt vóór het bereiken van een medische behandelingsfaciliteit (tabel 1).

Wanneer wordt gekeken naar doodsoorzaken welke mogelijk voorkomen hadden kunnen worden (bij optimale behandeling door de Medic), dan blijkt het in 60% van de gevallen om een verbloeding ten gevolge van geïsoleerd extremiteitenletsel te gaan, in 33% om een spanningspneumothorax en in 6% om een ademwegobstructie.

### Het Tactical Combat Casualty Care project

Naar aanleiding van ervaringen in recente conflicten (zoals de eerste Golfoorlog) ontstond in Amerika de vraag of de ATLS doctrine wel geschikt is voor militaire hulpverleners die vóór in het veld werkzaam zijn. Naar aanleiding van deze vraag werd in 1993 in opdracht van de Amerikaanse marineleiding een project gestart dat antwoord moest geven op de volgende vraag: "Indien er een andere benaderingswijze nodig is in de "special operations" setting dan de ATLS-doctrine, hoe zou die er dan uit moeten zien?" Dit door het United States Special Operations Command (USSOCOM) gesponsorde Tactical Combat Casualty Care (TCCC) project resulteerde in een nieuwe doctrine welke op een aantal punten afwijkt van de ATLS doctrine<sup>1,2</sup>.

Dit zogenaamde "TCCC protocol" houdt rekening met:

- de tactische context waarin de zorg plaatsvindt,
- de langdurige evacuatie tijd tot aan de eerste behandelingspost alwaar "damage control" chirurgie kan plaatsvinden (uren tot dagen),
- de beperkte medische opleiding en vaardigheden van Medics,
- de beperkte beschikbaarheid van medisch materieel,
- de beperkte transportmogelijkheden.

Het TCCC protocol splitst de zorg voor slachtoffers van gevechtshandelingen in drie fasen:

1. De "Care under Fire" fase: dit is de fase waarin er sprake is van effectief vijandelijk vuur.
2. De "Tactical Field Care" fase: deze fase begint op het moment dat er geen sprake meer is van effectief vijandelijk vuur en duurt tot het moment van evacuatie van het slachtoffer.
3. De "Combat Casualty Evacuation Care" fase: dit is de fase waarin theoretisch de mogelijkheid bestaat dat een beter opgeleide hulpverlener de zorg voor het slachtoffer kan overnemen.

### "Care under Fire"

In tabel 2 worden de hoofdlijnen van het "Care under Fire" protocol weergegeven.

De belangrijkste verschilpunten met de ATLS zijn:

- Tijdens "Care under Fire" wordt geen directe "airway management" verricht, vanwege het feit dat handelingen ten behoeve van "airway management" de hulpverlener in direct gevaar brengt. Verplaatsing van het slachtoffer naar een veilige plaats heeft prioriteit.
- In de "Care under Fire" fase heeft het snel en effectief doen stoppen van ernstige uitwendige bloedingen prioriteit. Een tourniquet is in deze situatie een effectieve, tijdelijke maatregel, om

### Fase 1: "Care under Fire"

1. Schiet terug als dit bevolen wordt of noodzakelijk is.
2. Blijf in dekking.
3. Zorg dat het slachtoffer niet nog meer letsels oploopt.
4. Stop levensbedreigende uitwendige bloedingen d.m.v. tourniquet.
5. Neem het slachtoffer mee bij vertrek.

Tabel 2.

ernstige bloedingen aan extremiteiten te stelpen. Het Ratchet tourniquet lijkt momenteel de meest geschikte tourniquet voor gebruik in SOF setting<sup>3</sup>. Mede gezien het feit dat 60% van mogelijk te voorkomen doodsoorzaken bloedingen aan extremiteiten betreffen, is hiermee waarschijnlijk veel winst te bereiken<sup>3</sup>.

- Hoewel het ATLS protocol voorschrijft om bij iedereen met verdenking op letsel van de cervicale wervelkolom (CWK) immobilisatie technieken toe te passen, dient dit opnieuw geëvalueerd te worden voor de "care under fire" fase. Arishita et al<sup>4</sup> onderzochten het nut van immobilisatie van de CWK bij gewonden met penetrerend nekletsel uit de Viëtnamoorlog. Zij stelden vast dat slechts 1,4 % van deze slachtoffers mogelijk baat gehad zou hebben bij immobilisatie van de CWK vanaf de plaats van het ongeval. Zij stelden verder vast dat de tijd die nodig was om de cervicale wervelkolom te immobiliseren, gemiddeld 5,5 minuut bedroeg (zelfs indien deze handeling werd uitgevoerd door ervaren paramedics), en concludeerden dat de voordelen van immobilisatie niet opwegen tegen de gevaren (in deze fase) voor zowel Medic als slachtoffer.

### "Tactical Field Care"

Tabel 3 geeft de hoofdlijnen van het "Tactical Field Care" protocol weer.

Enkele verschilpunten ten opzichte van de ATLS:

- **Vaststellen van een spanningspneumothorax**  
Bij aanwezigheid van penetrerend thoraxtrauma gepaard gaande met progressieve ademhalingsinsufficiëntie op het slagveld, wordt er van uitgegaan dat er sprake is van een spanningspneumothorax en dient

een naaldthoracocentese verricht te worden met een 14 Gauge katheter.

Voor de Medic SF is dit een waardevolle aanvulling, aangezien de klassieke symptomen passende bij een spanningspneumothorax (trachea deviatie, gestuwde halsvenen, verminderd

ademgeluid, hypersonore percussie en asymmetrische thoraxexpansies) niet altijd te onderkennen zijn (zeker niet in het donker op het slagveld). Aangenomen wordt dat een slachtoffer met penetrerend thoraxletsel bijna altijd een mate van hemo-/pneumothorax heeft. Het is niet aannemelijk dat het trauma ten gevolge van de naaldthoracocentese verslechtering zal kunnen geven.

- **Volume resuscitatiebeleid**

In de civiele setting kan kort na aanvang van de start van infuustherapie, begonnen worden met bloedproducten. Daarnaast

### Fase 2: Tactische veldzorg

1. Luchtweg management
  - a. Chinlift of Jaw thrust.
  - b. Bewusteloos slachtoffer zonder luchtwegobstructie: nasopharyngeale tube.
  - c. Bewusteloos slachtoffer met luchtwegobstructie: cricothyrotomie.
  - d. Immobilisatie van de cervicale wervelkolom niet doeltreffend voor gewonden met een penetrerend hoofd- of nektrauma.
2. Ademhaling  
Controleer of er sprake is van een spanningspneumothorax en zorg voor decompressie als de gewonde een eenzijdig penetrerend thoraxletsel heeft en toenemende ademhalingsstoornissen.
3. Bloedingen  
Stop elke nog aanwezige bloeding met de nodige hulpmiddelen.
4. Infuus  
Bring een infuus in met een 18G-naald, lopend of met een zout slot.
5. Vloestofresuscitatie
  - a. Bloeding onder controle zonder shock: geen vloeistoffen nodig.
  - b. Bloeding onder controle met shock: 1000 ml Hespan.
  - c. Ongecontroleerde (intra-abdominale of thoracale) bloedingen: geen intraveneuze vloeistofoediening. Een uitzondering hierop is dat slachtoffers die een ongecontroleerde bloeding hebben t.g.v. penetrerend borst-/buikletsel en bij wie een verlaging van het bewustzijn optreedt, Hespan getitreerd toegediend dienen te krijgen tot een verbetering van het bewustzijn optreedt (tot maximaal 1000 ml).
6. Inspecteer en verbind wonden.
7. Controleer of er andere wonden zijn.
8. Dien pijnbestrijding toe indien nodig.
  - a. 5 mg morfine i.v.
  - b. 10 minuten wachten.
  - c. Indien nodig herhalen.
9. Spalk eventuele fracturen en meet de pols nogmaals.
10. Antibiotica  
2 Gram Cefoxitine langzaam intraveneus (3-5 minuten) bij penetrerend abdominaal trauma, ernstige schade aan weke delen, open fracturen, ernstige geïnfecteerde wonden of lang wachten op evacuatie.
11. Resuscitatie  
Resuscitatie op het slagveld van slachtoffers van een explosie of penetrerend trauma die geen pols, ademhaling of andere tekenen van leven vertonen, is niet succesvol en moet niet gestart worden.

Tabel 3.

### Fase 3: Zorg tijdens de evacuatie van het slagveld, combat casualty evacuation (CASEVAC) care

1. Luchtwegmanagement
  - a. Chinlift of Jaw thrust.
  - b. Bewusteloos slachtoffer zonder luchtwegobstructie: nasale mayotube, endotracheale intubatie, combitube of larynxmasker.
  - c. Bewusteloos slachtoffer met ademwegobstructie: cricothyrotomie als endotracheale of ander methode van luchtwegmanagement niet lukt.
2. Ademhaling
  - a. Controleer of er sprake is van een spanningspneumothorax en zorg voor decompressie door middel van naaldthoracostomie als de gewonde een eenzijdig penetrerend thoraxletsel heeft en toenemende ademhalingsstoornissen.
  - b. Overweeg de noodzaak van thoraxdrain bij alle penetrerende thoraxletsels.
  - c. Zuurstof.
3. Bloeding  
Overweeg de verwijdering van tourniquets en het toepassen van rechtstreekse druk om de bloeding te stoppen als dat mogelijk is.
4. Infuus  
Breng een infuus in met een 18G-naald of een heparineslot als dat nog niet is gedaan.
5. Vloeistofresuscitatie
  - a. Geen bloeding of bloeding onder controle en geen shock: 250 ml Ringer-lactaat per uur.
  - b. Bloeding onder controle met shock: indien beschikbaar eerst 1000 ml Hespan.
  - c. Ongecontroleerde (intra-abdominale of thoracale) bloedingen: geen intraveneuze vloeistofoediening. Een uitzondering hierop is dat slachtoffers die een ongecontroleerde bloeding hebben ten gevolge van penetrerend borst-/buikletsel en bij wie een verlaging van het bewustzijn optreedt, Hespan getitreerd toegediend dienen te krijgen tot een verbetering van het bewustzijn optreedt (tot maximaal 1000 ml).
  - d. Slachtoffer met hoofdwond: Hespan of Ringer-lactaat zo langzaam mogelijk in laten lopen om het infuus open te houden tenzij er tevens sprake is van hypovolemische shock.
6. Bewaking  
Start elektronische bewaking van de hartfrequentie, bloeddruk en zuurstofsaturatie.
7. Inspecteer en verbind de wond als dit nog niet is gedaan.
8. Controleer of er andere wonden zijn.
9. Dien pijnbestrijding toe indien nodig.
  - a. 5 gram morfine i.v.
  - b. 10 minuten wachten.
  - c. Indien nodig herhalen.
10. Spalk eventuele fracturen en meet de pols nogmaals.
11. Antibiotica  
2 Gram Cefoxitine langzaam intraveneus (3-5 minuten) bij penetrerend abdominaal trauma, ernstige schade aan weke delen, open fracturen, ernstige geïnfecteerde wonden of lang wachten op evacuatie.

Tabel 4.

wordt gesteld dat de transportduur in de civiele setting ± 15 minuten bedraagt. Bij aankomst van het slachtoffer in het ziekenhuis zal nog bijna alle toegediende vloeistof (kristalloïden volgens ATLS protocol) aanwezig zijn in de bloedbaan. In de Special Operations Forces (SOF) setting zou het vele uren tot dagen kunnen duren, voordat bloedproducten kunnen worden toegediend en chirurgische stabilisatie ("damage control") kan

plaatsvinden<sup>5</sup>. Het lijkt hierdoor ook logisch om volume expanders te gebruiken die langdurig in de bloedbaan blijven. Alternatieven hiervoor zijn dextranen en hetastarch oplossingen (o.a. Hespan®). Resultaten met de combinatie hypertoon zout (NaCl 7,5%) Dextran 70 zijn, mede uit logistiek oogpunt, veelbelovend voor initiële volume resuscitatie. Naar aanleiding van onderzoeksresultaten wordt door een aantal onderzoekers<sup>6</sup>

geadviseerd om in geval van oncontroleerbare bloedingen zeker niet agressief te infunderen (tot systolische RR van ongeveer 70 mmHg en/ of herstel van bewustzijn).

#### • Antibiotica profylaxe

Infectie is een belangrijke late oorzaak van morbiditeit en overlijden bij slachtoffers met oorlogsverwondingen. Cefoxitin (2g iv) is een geaccepteerde monotherapie voor sepsis na penetrerende buikverwondingen. Antibiotica profylaxe wordt altijd toegediend bij slachtoffers:

- met penetrerend buikletsel,
- met grote gecontamineerde wonden,
- met massief wekedelenletsel,
- met open fracturen,
- bij wie een verlengde evacuatie wordt verwacht<sup>7</sup>.

#### "Combat Casualty Evacuation Care"

In tabel 4 wordt de inhoud van het "Combat Casualty Evacuation Care" protocol weergegeven.

Voor de Amerikaanse situatie wordt door de TCCC voorgesteld om Combat Casualty Response teams te formeren, die de zorg voor het slachtoffer tijdens de evacuatie van de patiënt (casualty evacuation of CASEVAC) op zich nemen. Hierin zou een hulpverlener moeten plaatsnemen die onder andere bekwaam en bevoegd is in het verrichten van endotracheale intubaties en lage thorax drainage.

Indien echter de Medic verantwoordelijk blijft voor de zorg tijdens CASEVAC, dan zal deze dezelfde zijn als de zorg verleend gedurende de "Tactical Field Care" fase.

#### Implementatie van TCCC protocol in militair geneeskundige opleidingen

De principes van het TCCC protocol zijn in het geheel (of deels) overgenomen door de U.S. Airforce, de U.S. Army, het U.S. Marine Corps, de U.S. Army Special Forces en de Israeli Defence Forces<sup>5</sup>.

Een belangrijke mijlpaal was de integratie van de "TCCC protocollen" in het civiele "Pre-Hospital Trauma Life Support" handboek. De TCCC protocollen zijn daarin opgenomen als een apart hoofdstuk "militaire geneeskunde"<sup>8</sup>.



## Conclusie

Binnen het Amerikaanse leger is, naar aanleiding van de ervaringen uit het (recente) verleden, met behulp van kennis van experts en bestaande (militair) medische literatuur, een protocol ontwikkeld dat bedoeld is om de zorg voor de gewonde "Special Operations Forces" te verbeteren. Op een aantal punten wijkt dit protocol af van hetgeen wordt aangeleerd volgens de (B)ATLS richtlijnen. Het TCCC protocol houdt, in tegenstelling tot het (B)ATLS protocol, rekening met de tactische setting waarin de slachtofferscenario's zich afspelen. Dit maakt dat de veranderingen op het ATLS protocol verbeteringen zijn voor de Medic SF.

Zowel voor de Medic SF als voor andere vóór in het veld werkende hulpverleners, zou implementatie van de hoofdlijnen van het "TCCC protocol" een bijdrage leveren bij het optimaliseren van de zorg voor gewonden. De medische uitrusting dient dan wel op een aantal punten aangepast te worden (Ratchet tourniquet, hetastarch oplossingen, beter naaldthoracocentese systeem,

nasopharyngeale airway, Israeli bandage®, aanpassingen medicatie).

## SUMMARY

### THE "TCCC GUIDELINES": AN ADDITIONAL VALUE FOR THE DUTCH MEDIC SPECIAL FORCES TRAINING PROGRAM?

Traumatology protocols used in the Royal Netherlands Army are based on the Advanced Trauma Life Support (ATLS) protocol. This protocol does not take into account the specific operational environment of the Medic Special Forces. For far forward combatants, the "Tactical Combat Casualty Care" project has initiated new guidelines that combine good medical care with good small-units tactics. These are the so called "TCCC guidelines". These guidelines differ from the ATLS guidelines on some essential points.

Implementation of the essentials of the "TCCC guidelines" in the Dutch Medic Special Forces training program could improve the care for wounded military of the special forces.

## Literatuur:

1. Butler F.K., Hagmann J., Butler E.G.: Tactical Combat Casualty Care in Special Operations. *Mil Med* 1996; 161(suppl): 1-16.
2. Butler F.K. Jr: Tactical Medicine Training for SEAL Mission Commanders. *Mil Med* 2001; 166:7: 625-31.
3. Calkins D., Snow C., Costello M., Bentley T.B.: Evaluation of Possible Battlefield Tourniquet Systems for the Far-Forward Setting. *Mil Med* 2000; 165: 5: 379-384.
4. Arishita G.I., Vayer J.S., Bellamy R.F.: Cervical Spine Immobilization of Penetrating Neck Wounds in a Hostile Environment. *J Trauma* 1989; 29: 332-337.
5. Butler F.K. Jr, Hagmann J.H.: Tactical Management of Urban Warfare Casualties in Special Operations, workshop conducted at the Meeting of the Special Operations Medical Association; Tampa Florida 7 december 1998.
6. Fluid resuscitation of Combat Casualties; *Journal of Trauma* 2003; 54: supplement May 2003: S1-S234.
7. Butler F., O'Connor K.: Antibiotics in Tactical Combat Casualty Care 2002. *Mil Med* 2003; 168:11 :911-914.
8. McSwain N.E., Frame S., Paturas J.L. (editors): *Prehospital Trauma Life Support Manual*. Akron, Mosby, Fourth Edition, fifth edition 2003, Chapter 16 Military Medicine.